

SKRIPSI

IMPLEMENTASI DISCRIMINANT ANALYSIS BERBASIS SINYAL GETARAN UNTUK MENDETEKSI KEBOCORAN PADA JALUR PIPA AIR

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

INDRA RUKMANA

20160130096

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2021

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 31 Desember 2020



Indra Rukmana

PERSEMBAHAN

Karya kecil ini kupersembahkan untuk:

Kedua orang tua saya Bapak Ujang Rukmana dan Ibu Cucum Sumiati yang saya cintai dan sangat saya sayangi yang tak pernah lelah selalu memotivasi, membingbing, mendukung dan mendo'akan saya. Serta sebagai wujud tanggung jawab saya dalam menyelesaikan amanahnya dan semoga kelak saya bisa membahagiakan kalian dengan jerih payah saya sendiri.

Kaka Riska Amalia dan Adikku Haura Salsabila. Terimakasih atas dukungan dan motivasi kalian yang tanpa henti.

Kepada keluarga saya yang selalu support dan memberikan kepercayaan lebih kepada saya.

Kepada dunia pendidikan, khususnya bidang teknik mesin, guna sebagai rujukan dalam proses pembelajaran maupun penelitian kedepannya.

Kepada salah satu ciptaan allah didunia ini yang selalu memberikan dukungan dan membantu tanpa henti.

Sahabat dan teman – teman di kampus UMY tercinta. Terimakasih atas dukungan dan supportnya. Tanpa kalian mungkin masa kuliah saya akan menjadi biasa-biasa saja, maaf jika saya masih banyak salah atas tingkah laku saya pada kalian semua dengan maaf yang tak terputus.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	11

2.2.1	Pipa.....	11
2.2.2	Kebocoran pipa	12
2.2.3	<i>Maintenance</i>	13
2.2.4	Getaran	15
2.2.5	Karakteristik getaran	16
2.2.6	Sinyal getaran.....	18
2.2.7	Akuisi data	18
2.2.8	<i>Accelerometer</i>	19
2.2.9	<i>Sampling rate</i>	20
2.2.10	Analisa domain waktu.....	21
2.2.11	<i>Machine Learning</i>	25
2.2.12	<i>Discriminant Analysis</i>	28
2.2.13	<i>Binomial Theorem</i>	35
2.2.14	<i>Principal Component Analysis (PCA)</i>	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		40
3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	41
3.2.	Alat dan Bahan	43
3.2.1	Alat Yang Digunakan.....	45
3.2.2	Bahan Penelitian.....	48
3.3.	Pelaksanaan Penelitian	54
3.3.1.	Persiapan Alat Uji Simulasi Kebocoran Pipa	54
3.3.2.	Pengambilan Data	55
3.3.3.	Pengolahan Data.....	57
3.4.	Tempat dan Waktu Penelitian	58

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	59
4.1 Akuisisi Data	59
4.2 Analisis Ekstraksi Parameter Domain Waktu	61
4.3 Analisa Klasifikasi <i>Discriminant Analysis</i> (DA)	63
4.3.1 Analisa klasifikasi <i>Linear Discriminant Analysis</i> (LDA).....	64
4.3.2 Analisa seleksi parameter dengan metode <i>trail and error</i> dengan <i>teorema binomial</i>	66
4.3.3 Analisa klasifikasi LDA dengan metode <i>Principal Component</i> <i>Analysis</i> (PCA)	69
4.3.4 Analisa klasifikasi <i>Quadratic Discriminant Analysis</i> (QDA).....	73
BAB V PENUTUP	77
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penggunaan parameter statistik domain waktu	11
Tabel 4.1 Hasil Akuisisi Data	59
Tabel 4.2 Hasil klasifikasi <i>testing Model</i>	66
Tabel 4.3 Sampel Kombinasi 13 Parameter Statistik.....	67
Tabel 4.4 Sampel Kombinasi 12 Parameter Statistik.....	67
Tabel 4.5 Sampel Kombinasi 11 Parameter Statistik.....	68
Tabel 4.6 Kontribusi Parameter Pada Setiap PC.....	70
Tabel 4.7 <i>Confusion Matrix</i> Model Dengan <i>Input PCA</i>	73
Tabel 4.8 Hasil klasifikasi <i>testing Model</i>	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Script</i> MATLAB Data Akuisisi.....	83
Lampiran 2 <i>Script</i> MATLAB Plot Data Domian Waktu	85
Lampiran 3 <i>Script</i> MATLAB Ekstraksi Parameter Domain Waktu	86
Lampiran 4 <i>Script</i> Gplotmatrik Esktraksi Parameter Statistik.....	90
Lampiran 5 <i>Script</i> MATLAB Split Data.....	91
Lampiran 6 <i>Script</i> MATLAB <i>Teorema Binomial</i>	92
Lampiran 7 Hasil Kombinasi 13 Parameter Statistik.....	93
Lampiran 8 Hasil Kombinasi 12 Parameter Statistik.....	94
Lampiran 9 Hasil Kombinasi 11 kombinasi Parameter Statistik	101